ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ТЕХНОЛОГІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ 3G, 4G, 5G

HEALTH IMPACT OF MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGIES 3G, 4G, 5G

Студент (І рівень навчання) М. О. Жмайцев,
науковий керівник к.т.н., ст.викл. І. І. Хондак
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Анотація. Порівняно різні види мобільного зв'язку (3G, 4G, 5G) та розглянуто їх вплив на життя та здоров'я людини.

Ключові слова: мобільний зв'язок, 3G, 4G, 5G.

Annotation. Different types of mobile communication (3G, 4G, 5G) are compared and their impact on human life and health is considered.

Keywords: mobile communication, 3G, 4G, 5G.

Вступ. У 1980 році вперше була представлена мобільна мережа бездротового зв'язку, і з того часу мобільний зв'язок зазнав колосальних змін. В останні десятиліття індустрія мобільного зв'язку зростає дуже швидко і стрімко. Ці зміни пояснюються необхідністю передачі технологій, сумісних із послугами та високим збільшенням клієнтів телекомунікацій. Але як впливають ці нововведення на життя та здоров'я людини?

3G. Комерційно представлений у 2001 році й вважається першим поколінням швидкісних мобільних мереж, 3G передає зі швидкістю до 7,2 Мбіт/с. Пристрої, які користуються перевагами технології 3G, можуть отримати доступ не тільки до голосових та SMS послуг, а й до самого Інтернету. Це покоління, яке надихнуло споживачів почати використовувати термін «смартфон».Стандарт 3G використовує Універсальну систему мобільних телекомунікацій (UMTS) як основну мережеву архітектуру. Працює в діапазоні 2100 МГц і має пропускну здатність 15-20 МГц.

4G. Представлені на ринках наприкінці 2000-х років, пристрої з можливістю підключення до 4G наразі є найпопулярнішими серед споживачів у розвинених країнах. Відомий також як стандарт довгострокової еволюції (LTE), мережі 4G передають дані в 50 разів швидше, ніж 3G зі швидкістю передачі до 53,3 Мбіт/с. Підтримує мобільне телебачення високої чіткості, відеоконференції та багато іншого.

Пріоритети проектування послуги 4G зосереджені на покращенні прийому, зменшенні затримки мережі та швидшій пропускній здатності.

Основна відмінність 3G від 4G – це швидкість передачі даних. Ключові технології, які зробили можливим використання 4G: MIMO (Multiple Input Multiple Output) та OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

5G. Представлений споживачам у 2018 році, 5G покращує LTE за рахунок оновлення радіопередавачів та відповідного програмного забезпечення, що забезпечує живлення 4G.

Найбільша відмінність тут – швидкість. Були дослідження, які показують, що 5G може розвивати швидкість 10 Гбіт/с, що у 20 разів швидше, ніж 4G.

Друга відмінність – це затримка, час якої між зв'язком пристроїв значно знизився. Це означає, що віддалена хірургія може стати реальністю, а автомобілі без водія можуть спілкуватися між собою, щоб уникнути зіткнення за мілісекунди.

Третя відмінність – це можливість підключення. 5G може підтримувати мільйон пристроїв на квадратну милю проти 50 000 для 4G. Це в 100 разів краще.

Два найбільші мінуси 5G – це вартість і діапазон. Оскільки 5G використовує мікрометричні хвилі для досягнення мобільних пристроїв, він має значно менший діапазон порівняно з 4G через природу електромагнітного спектра.

Порівняння технологій 3G, 4G, 5G.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика технологій 3G, 4G, 5G

Найменування характеристики	3G	4G	5G
Представлено	2001 р.	2009 р.	2018 р.
Технологія	WCDMA	LTE, WiMAX	MIMO, mm Waves
Швидкість	144 kbps – 2 Mbps	100 Mbps – 1 Gbps	більше ніж 1 Gbps
Частота	25 MHz	100 MHz	від 30 GHz до 300 GHz
Переваги	високий рівень безпеки, міжнародний роумінг	швидкість, високошвидкісна передача, глобальна мобільність	надзвичайно висока швидкість, низька затримка
Застосування	відеоконференції, мобільне телебачення, GPS	високошвидкісні програми, мобільне телебачення, перегляд відео високої роздільної здатності	потокова передача відео високої роздільної здатності, дистанційне керування транспортними засобами, роботами та медичними процедурами

Вплив технологій мобільного зв'язку на життєдіяльність та здоров'я людини. Рентгенівські апарати, які використовуються для фотографування кісток, вважаються високочастотними, тоді як телевізійні антени, радіостанції або базові станції мобільних телефонів використовують для передачі інформації низькочастотні радіохвилі.

Різні частоти довжин хвиль по-різному взаємодіють з людським тілом, але з більшою кількістю низькочастотних антен відбувається збільшення радіочастотного випромінювання.

Близько 250 вчених з усього світу нещодавно підписали петицію до Організації Об'єднаних Націй та Всесвітньої організації охорони здоров'я, в якій висловили свою стурбованість тим, що мережі 2G, 3G та 4G можуть створювати ризики раку через радіохвилі електромагнітного поля (ЕМП), які вони виробляють.

У зверненні зазначено: «Ефекти включають підвищений ризик раку, клітинний стрес, збільшення шкідливих вільних радикалів, генетичні пошкодження, структурні та функціональні зміни репродуктивної системи, дефіцит навчання та пам'яті, неврологічні розлади та негативний вплив на загальний добробут людей. Пошкодження необмежуються людиною, оскільки з'являється все більше доказів шкідливого впливу як на рослини, так і на тварини.»

Численні контрольовані наукові дослідження технологій 2G, 3G та 4G показали, що стрес, нейропсихіатричні ефекти, включаючи зміни електричної активності в мозку, пошкодження клітинної ДНК – все це може статися у людини в результаті впливу ЕМП.

Сара Дрісен, із Дослідницького центру електромагнітної екологічної сумісності при німецькому університеті в Аахені, вказує на дослідження, проведене в США, яке показує чіткий зв'язок між сильними радіочастотними полями існуючих радіостандартів та раком у щурів.

У листопаді 2019 року Національна програма з токсикології опублікувала дослідження радіочастотного радіоактивного впливу на щурів і виявила, що вплив радіочастотної діагностики викликає зниження маси тіла вагітних щурів під час гестації та зниження ваги при народженні. Однак через кілька тижнів після народження маса тіла нормалізувалася і була схожа на щурів, які не піддавалися впливу. Загалом, щури-самці, що зазнали радіочастотної діагностики, жили довше, ніж щури, що не піддавалися впливу.

Тести на мишах, які зазнали впливу ЕМП протягом дев'яти годин на день протягом дворічного періоду, також зазнали змін у їхній нервовій системі, включаючи мозок, серце та яєчка. Також повідомлялося про підвищену загибель клітин. Потрібно мати на увазі, що технології 5G не існували на момент проведення цього дослідження.

Існує кілька досліджень, які припускають, що тривалий вплив радіочастотних електромагнітних полів може збільшити ризик пошкодження клітин, що є можливою причиною раку. Однак результати цих досліджень не є унікальними лише для 5G, але також застосовуються до 4G, 3G та інших форм бездротового зв'язку, таких як Wi-Fi у вашому домі. У 2011 році Міжнародне агентство досліджень раку Всесвітньої організації охорони здоров'я (IARC) опублікувало документ, що вказує на цей ризик для громадськості.

Висновок. Зростання попиту користувачів спонукає галузі та дослідників розробляти нові технології, і в результаті індустрія мобільного зв'язку досягає 3G, 4G, а потім і 5G.

Надмірний вплив будь-яких техногенних технологій потенційно може бути шкідливим, і мобільний зв'язок не є унікальним. Однак 5G не є більш-менш безпечним у порівнянні з 4G або 3G або, навіть, домашнім Wi-Fi.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маргіта Н.О., Карпій О.П. Оцінка сучасного стану розвитку ринку мобільного зв'язку в Україні. Економіка і суспільство. 2016. №7. С. 385-389.

2. Пархоменко І.І., Чоботок А.Ю. Порівняльна характеристика стандартів бездротових технологій: LTE таWiMAX. Вісник Інженерної академії України. 2014. №2. С. 117-120.

3.FinalActsoftheWorldRadiocommunicationConference (WRC-2007). URL: http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary.pdf.

4.5G technologies: radio waves and health. URL: https://www.gov.uk/government/publications/5g-technologies-radio-waves-and-health/5g-technologies-radio-waves-and-health

5. Примаченко В.І. Стан розвитку технологій 3-го покоління в Україні. Телекомунікаційні та інформаційнітехнології. 2015. №5. С. 6-11.

6. Семенченко А.І. Механізми державного управління у сфері зв'язку та інформатизації: теоретико-методологічні засади. Стратегічні пріоритети. 2015. №4 (37) С. 65-73.

ШКІДЛИВІ ЧИННИКИ ПІД ЧАС КОРИСТУВАННЯ ОБІГРІВАЧАМИ

HARMFUL FACTORS WHEN USING HEATERS

Студент (І рівень навчання) С. С. Казанцева,
науковий керівник к.т.н., ст.викл. І. І. Хондак
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Анотація. Обґрунтовано шкідливі чинники використання обігрівачів та наведено недоліки найпопулярніших видів обігрівачів.

Ключові слова: обігрівачі, безпечне використання.

Annotation. The harmful factors of heater use are substantiated and the disadvantages of the most popular types of heaters are given.

Keywords: heaters, safe using.

Вступ. Із настанням холодів починають активніше користуватися побутовими електроприладами для обігріву виробничих, офісних та побутових приміщень. На жаль, при цьому нерідко порушуються правила електробезпеки, що може спричинити трагедію.